

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-138356

(43)公開日 平成6年(1994)5月20日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 7/02

F

H 0 4 B 10/10

10/22

8220-5K

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平4-307844

(22)出願日

平成4年(1992)10月23日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 浅野 武史

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 鈴木 浩次

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

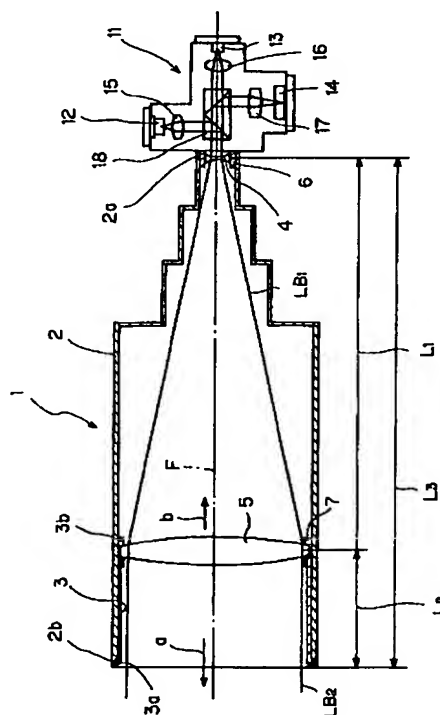
(74)代理人 弁理士 脇 篤夫

(54)【発明の名称】 光空間伝送装置

(57)【要約】

【目的】 鏡筒が熱膨張しても、レンズ間距離を一定に保つことができるようにすること。

【構成】 鏡筒1を構成する外筒2と内筒3との逆位相の熱膨張によって、第1レンズ4と第2レンズ5との間のレンズ間距離 L_1 を一定に保つようにしたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鏡筒内の基端側と先端側とに第 1 レンズ及び第 2 レンズを設け、光学ブロックから出射されたレーザービームを上記第 1 レンズ及び第 2 レンズを通して出射する光空間伝送装置において、上記鏡筒の熱膨張に伴う上記第 1 レンズと第 2 レンズとの間のレンズ間距離の変化を自動補正する手段を設けたことを特徴とする光空間伝送装置。

【請求項 2】 上記鏡筒を外筒と、その外筒内に挿入されて光軸方向に相対移動可能に構成された内筒とによって構成し、

上記外筒内の基端側に上記第 1 レンズを固定し、上記内筒の外端側を上記外筒の先端側に固定して、この内筒の内端側に上記第 2 レンズを固定したことを特徴とする請求項 1 記載の光空間伝送装置。

【請求項 3】 上記第 1 レンズ又は第 2 レンズの少なくとも一方を上記鏡筒に対して光軸方向に移動調整する駆動手段を設け、上記鏡筒の熱膨張量を検出して上記駆動手段を駆動する検出手段を設けたことを特徴とする請求項 1 記載の光空間伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、空間を通じてレーザービームによる光情報の送受信を行うための光空間伝送装置に関し、特に、鏡筒内のレンズ間距離の補正に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、ビルの屋上等の空間を通じてレーザービームによる光情報の送受信を行うための光空間伝送装置は、レーザービーム入出射用の鏡筒内の両端に第 1 レンズ及び第 2 レンズを設け、光学ブロックから出射されて第 1 レンズによって拡散されたレーザービームを、第 2 レンズによって平行光に変換して相手側の光空間伝送装置に向けて出射している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、この光空間伝送装置はビルの屋上等の屋外に設置されるために、鏡筒が外気温や太陽の輻射熱等による熱的ストレスを受けて伸縮し易い。

【0004】 そして、従来は、鏡筒が熱膨張した場合、第 1 レンズと第 2 レンズとの間のレンズ間距離が拡大されて、第 2 レンズから出射されるレーザービームが一定角度以上に広がってしまう。

【0005】 この結果、相手側の光空間伝送装置の受光パワーが下がり、場合によっては受光不可能になると言う重大な問題が発生し易かった。

【0006】 本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、鏡筒が熱膨張しても、レンズ間距離を一定に保つことができるようにした光空間伝送装置

を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための本発明の光空間伝送装置は、鏡筒内の基端側と先端側とに第 1 レンズ及び第 2 レンズを設け、光学ブロックから出射されたレーザービームを上記第 1 レンズ及び第 2 レンズを通して出射する光空間伝送装置において、上記鏡筒の熱膨張に伴う上記第 1 レンズと第 2 レンズとの間のレンズ間距離の変化を自動補正する手段を設けたものである。この際、上記鏡筒を外筒と、その外筒内に挿入されて光軸方向に相対移動可能に構成された内筒とによって構成し、上記外筒内の基端側に上記第 1 レンズを固定し、上記内筒の外端側を上記外筒の先端側に固定して、この内筒の内端側に上記第 2 レンズを固定すること、上記第 1 レンズ又は第 2 レンズの少なくとも一方を上記鏡筒に対して光軸方向に移動調整する駆動手段を設け、上記鏡筒の熱膨張量を検出して上記駆動手段を駆動する検出手段を設けることが好ましい。

【0008】

【作用】 上記のように構成された本発明の光空間伝送装置は、鏡筒が熱膨張しても、第 1 レンズと第 2 レンズとの間のレンズ間距離を補正手段によって一定状態に自動補正することができる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明を適用した光空間伝送装置の実施例を図を参照して説明する。

【0010】 まず、図 1 及び図 2 は光空間伝送装置の第 1 実施例を示したものであって、レーザービームに出射用の鏡筒 1 は支持装置（図示せず）によって支持されている。そして、この鏡筒 1 は外筒 2 と長さの短い内筒 3 とによって構成されていて、外筒 2 の基端 2 a 側の内部に取付部材 6 によって第 1 レンズ 4 が固定されている。

【0011】 また、内筒 3 は外筒 2 の先端 2 b 側の内部に挿入されて外筒 2 に対して光軸 F 方向に相対移動可能に構成されている。そして、内筒 3 の外端 3 a が外筒 2 の先端 2 b の内周に固定されていて、その内筒 3 の内端 3 b の内部に第 2 レンズ 5 が取付部材 7 によって固定されて、第 1、第 2 レンズ 4、5 が同一光軸 F 上に間隔を隔てて配置されている。なお、内筒 3 の外端 3 a は外筒 2 の先端 2 b の内周に形成された環状部 8 内に固定部材 9 によって固定されている。

【0012】 そして、外筒 2 の基端 2 a に光学ブロック 11 が取り付けられていて、この光学ブロック 11 には、LD 等の発光素子 12、PD 等の受光素子 13、PSD 等の位置検出器 14、3 つのレンズ 15、16、17 及び対向分岐光学素子 18 等が設けられている。

【0013】 そして、この光空間伝送装置は、発光素子 12 で発光したレーザービームをレンズ 5 及び対向分岐光学素子 18 を通して第 1 レンズ 4 に出射する。そして、第 1 レンズ 4 でレーザービーム L B₁ を拡散し、第

3

2 レンズ5でレーザービームLB₂を平行光に変更して鏡筒1から光軸Fに沿って相手側の光空間伝送装置に向けて矢印a方向に出射する。

【0014】一方、相手側の光空間伝送装置から出射されたレーザービームは第2レンズ5と第1レンズ4との間で集束され、対向分岐光学素子18及びレンズ16を通して受光素子13で受光されると共に、対向分岐光学素子18及びレンズ17を通して位置検出器14で受光されて、この位置検出器14によって相互の光空間伝送装置の光軸Fの位置ずれが検出される。

【0015】この際、従来は、内筒3を用いずに、第2レンズ5を単に外筒1の先端2bの内部に固定していただけであったために、外筒2の熱膨張によって外筒2の全長L₃が矢印a方向に伸びると、レンズ間距離L₁が拡大し、第2レンズ5から矢印a方向に出射されるレーザービームLB₂が一定角度以上に広がってしまい、相手側の光空間伝送装置のレーザービームの受光パワーが減少してしまう。

【0016】しかし、本発明では、内筒3を用いており、外筒2が熱膨張する際には内筒3も熱膨張する。そして、熱膨張によって外筒2の全長L₃が矢印a方向に伸びる際、内筒3の全長L₂は逆位相である矢印b方向に伸びて、レンズ間距離L₁を自動的に補正する。

【0017】即ち、熱膨張によって外筒2の全長L₃が矢印a方向に伸びると、レンズ間距離L₁が矢印a方向に拡大されようとする。

【0018】しかし、内筒3は外端3aが外筒2に対する固定点であるから、内筒3の内端3bが外筒2に対して逆位相である矢印b方向に相対移動するようにして、内筒3の全長L₂が矢印b方向に逆位相で伸びる。

【0019】従って、L₃の拡大分がL₂の拡大分でキャンセルされるように自動補正されて、外筒2の熱膨張にも拘らず、レンズ間距離L₁が常にほぼ一定状態に保持される。

【0020】つまり、外筒2の伸び量を δ_1 、内筒3の伸び量を δ_2 、外筒2の熱膨張係数を α_1 、内筒3の熱膨張係数を α_2 、外気温等の温度勾配をtとした時、外筒2の伸び量 $\delta_1 = \alpha_1 \cdot t \cdot L_3$ であり、内筒3の伸び量 $\delta_2 = \alpha_2 \cdot t \cdot L_2$ である。従って、L₁を一定に保つためには、 $\delta_1 = \delta_2$ とすれば良く、 $\alpha_1 \cdot t \cdot L_3 = \alpha_2 \cdot t \cdot L_2$ 、熱膨張係数の比が $\alpha_1 / \alpha_2 = L_2 / L_3$ となるような α_1 、 α_2 及びL₃、L₂を決定すれば良い。

【0021】そして、外筒2の熱膨張にも拘らず、レンズ間距離L₁を常にほぼ一定に保つことができるので、鏡筒1から出射される平行光であるレーザービームLB₂の広がり角を一定に保持することができる。従って、相手側の光空間伝送装置の受光パワーの変動が少なくなり、光情報の空間伝送を安定良く、確実に行える。

【0022】次に、図3～図5は光空間伝送装置の第2

4

実施例を示したものであって、第1レンズ4を鏡筒1の基端1a側の内部に取り付ける際、モータや積層圧電素子等の駆動手段21によって第1レンズ4を鏡筒1に対して光軸Fに沿って矢印a、b方向に移動調整自在に構成し、第2レンズ5を鏡筒1の先端1bの内部に取付部材7によって固定している。なおこの際、第1レンズ4を鏡筒1に固定し、第2レンズ5を駆動手段21によって鏡筒1に対して矢印a、b方向に移動調整自在に取り付けても良いし、更に、第1レンズ4及び第2レンズ5の両方を駆動手段(アクチュエータ)51によって矢印a、b方向に移動調整自在に構成しても良い。

【0023】そして、鏡筒1の外周上の4分割位置に4つの歪みゲージ ε_1 、 ε_2 、 ε_3 、 ε_4 を接着して鏡筒1の熱膨張量を検出する検出手段22を構成している。

【0024】即ち、図5は検出手段22のグリッジ回路を示したものであり、鏡筒1が熱膨張すると、4つの歪みゲージ ε_1 、 ε_2 、 ε_3 、 ε_4 の電圧が変化し、その平均値が出力される。そして、このグリッジ回路からの出力電圧の変化によって鏡筒1の熱膨張量が検出される。

【0025】そこで、その出力電圧をアンプ23を介して駆動回路24に入力し、この駆動回路24によって駆動手段21を駆動して、レンズ間距離L₁を一定に保持するように、第1レンズ4を鏡筒1の伸縮方向の逆位相で矢印a又はb方向に移動調整する。

【0026】つまり、4つの歪みゲージ ε_1 、 ε_2 、 ε_3 、 ε_4 からなる検出手段22によって鏡筒1の熱膨張量 $\delta = \Delta L_1 / L_1$ を求め、駆動手段21によって第1レンズ4を鏡筒1の伸び方向の逆位相で矢印a又はb方向に移動調整して、レンズ間距離L₁を高精度で一定に保つようにしたものである。

【0027】以上、本発明の実施例に付き述べたが、本発明は上記の実施例に限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変更が可能である。

【0028】

【発明の効果】以上のように構成された本発明の光空間伝送装置は次のような効果を奏する。

【0029】請求項1は、鏡筒が熱膨張しても、第1レンズと第2レンズとの間のレンズ間距離を補正手段によって一定状態に自動補正することができるようにしたので、出射されるレーザービームの広がり角を一定にすることができて、受光パワーの変動が少なく光情報の空間伝送を安定良く、確実に行える。

【0030】請求項2は、上記鏡筒を外筒と、その外筒内に挿入されて光軸方向に相対移動可能に構成された内筒とによって構成し、上記外筒内の基端側に上記第1レンズを固定し、上記内筒の外端側を上記外筒の先端側に固定して、この内筒の内端側に上記第2レンズを固定したので、内筒の熱膨張によるレンズの間距離の補正を行うのに、特別な制御回路を設ける必要が全くなく、構成

が簡単で、安価である。

【0031】請求項3は、上記第1レンズ又は第2レンズの少なくとも一方を上記鏡筒に対して光軸方向に移動調整する駆動手段を設け、上記鏡筒の熱膨張量を検出して上記駆動手段を駆動する検出手段を設けたので、鏡筒の熱膨張に伴うレンズ間距離の補正を高精度に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光空間伝送装置の第1実施例を示す概略断面側面図である。

【図2】図1の要部の断面側面図である。

【図3】本発明の光空間伝送装置の第2実施例を示す概略断面側面図である。

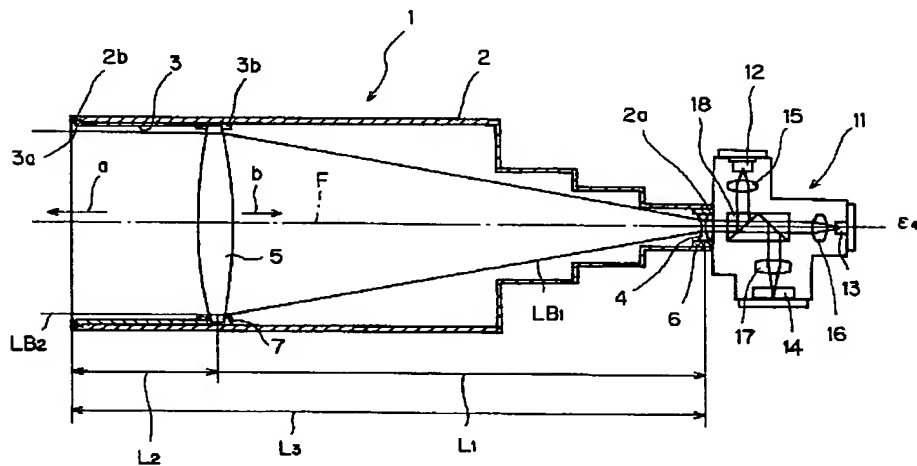
【図4】同上の鏡筒の横断面図である。

【図5】同上の検出手段のグリッジ回路を示す図面である。

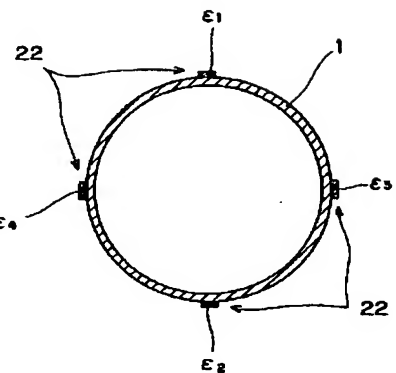
【符号の説明】

- | | |
|-----|--------|
| 1 | 鏡筒 |
| 1 a | 鏡筒の基端 |
| 1 b | 鏡筒の先端 |
| 2 | 外筒 |
| 2 a | 外筒の基端 |
| 2 b | 外筒の先端 |
| 3 | 内筒 |
| 3 a | 内筒の外端 |
| 3 b | 内筒の内端 |
| 4 | 第1レンズ |
| 5 | 第2レンズ |
| 11 | 光学ブロック |
| 21 | 駆動手段 |
| 22 | 検出手段 |

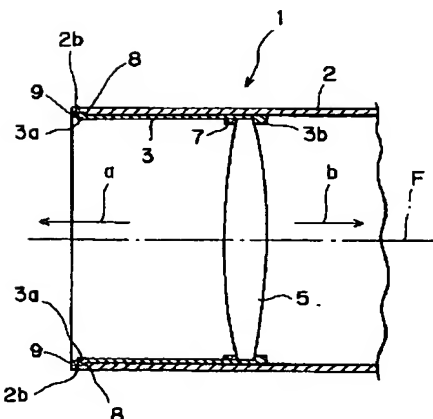
【図1】



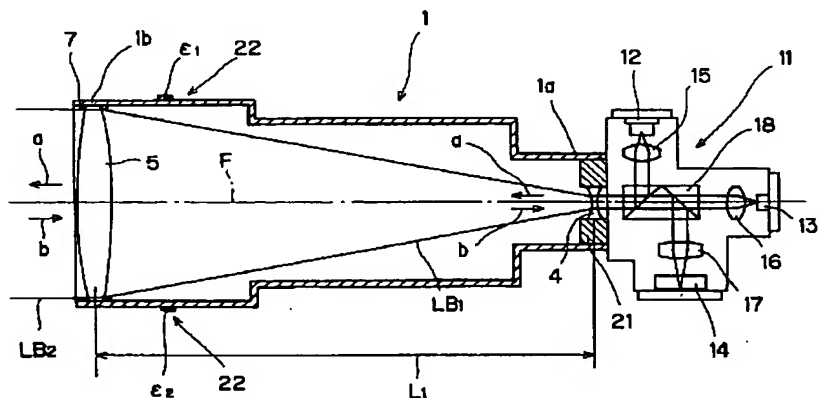
【図4】



【図2】



【図3】



【図5】

